

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah bubuk ekstrak tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) berpengaruh terhadap daya hambat dan *Biofilm Coverage Rate* (BCR) bakteri *V. alginolyticus*. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dengan pemberian dosis bubuk ekstrak tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) yang semakin meningkat maka daya hambat yang dihasilkan semakin meningkat. Pada uji daya hambat perlakuan terbaik yaitu perlakuan C dengan dosis 250 ppm dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 9,63 mm. Sedangkan pada pembentukan BCR diketahui perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan C dengan dosis 250 ppm dengan persentase BCR sebesar 12,55% dan visualisasi 3D yang menunjukkanutupan yang sedikit.

### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini yaitu dengan adanya penelitian lanjutan dengan cara melakukan infeksi bakteri langsung ke hewan uji, sehingga dapat diketahui pengaruh lebih lanjut atau dilakukan secara *in vivo*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusandi, A. S. dan S. D. Lestari. 2013. Pengaruh penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp.) terhadap kualitas nutrisi dan penerimaan sensoris mi basah. *Fishtech*. **2**(1): 22-37.
- Akbas, M. Y. 2015. Bacterial biofilms and their new control strategies in food industry. *Formatex*. 383-394.
- Arwizet, K. 2009. Uji prestasi kerja mesin pembuatan santan keringg system *spray drying*. *Jurnal Teknik Mesin*. **6**(2): 54-66.
- Asplund, M. E. 2013. Ecological Aspects of Marine Vibrio Bacteria. Ale Trycteam AB. Sweden. 48 p.
- Austin, B. and D. A. Austin. 2007. Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish Fourth Edition. Paxis Publishing. London. 552 pp.
- Brogden, K. A., J. A Roth, T. B. Stanton, C. A. Bolin, F. C. Minion and M. J. Wannemuehler, 2000. Virulence Mechanisms of Bacterial Pathogens. American Society for Microbiology. ASM Press. Washington, DC.
- Chen, D., Q. Wang, H. Huang, L. Xia, X. Jiang, L. Kan, Q. Sun and D. Chen. 2009. Effete-mediate degradation of Cyclin A is essential for the maintenance of germline stem cels in Drosophila. *Development*. **136**(24): 4133-4142.
- Dangeubun, J. L. and D. Y. Syahailatua. 2015. Phytochemistry and antibacterial activity test from methanol extract of *Alstonia acuminata* tree bark against *Vibrio harveyi* bacterium in in-vitro manner. *Journal of Biology and Life Science*. **6**(1): 47-56.
- Danim, S. 2003. Riset Keperawatan; Sejarah dan Metodologi. Kedokteran EGC. Jakarta. 297 hlm.
- Davis, W. W. and T. R. Stout. 1971. Disc plate methods of microbiological antibiotics assay. *Microbiologi*. **22**: 659-665.
- Desrina., A. Taslihan., Ambariyanto dan S. Suryaningrum. 2006. Uji keganasan bakteri Vibrio pada ikan kerappu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Ilmu Kelautan*. **11**(3): 119-125.
- Diaz, J. H. J. and R. D. Thilaga. 2016. Screening of antimicrobial activities in the ink of cephalopods against human pathogens. *World Journal Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. **5**(6): 2359-2367.
- Dirr, S. and J. C. Thomason. 2010. Biofouling. Blackwell Publishing Ltd. Singapura. 427 p.
- Donlan, R. M. 2002. Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases*. **8**(9): 881-890.

- \_\_\_\_\_. and J. W. Costerton. 2002. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clinical Microbiology Reviews*. **15**(2): 167-193.
- Dworkin, M., S. Falkow, E. Rosenberg, K. Schleifer and E. Stackebrandt. 2006. *The Prokaryotes*. United States. 1193 p.
- Erbabley, N. Y. G. F. 2011. Pengujian sensitivitas dan efektivitas antibiotik terhadap penyakit vibriosis pada kerapu tikus *Chromileptes altivelis*. *Jurnal Triton*. **7**(1): 60-65.
- Fadjar, M., S. Andajani and K. Zaelani. 2016. Squid (*Loligo edulis*) ink raw extract as an anti-vibriosis substance in grouper (*Ephinephelus fuscoguttatus*) juvenile culture infected by *Vibrio alginolyticus*. *AACL Bioflux*. **9**(2): 422-428.
- Fatmawati, D. W. A. 2011. Hubungan biofilm *Streptococcus mutans* Terhadap Resiko Terjadinya Karies Gigi. *Stomatognathic*. **8**(3): 127-130.
- Frick, H. 2008. Pedoman Karya Ilmiah. Kanisius. Yogyakarta. 23 hlm.
- Garret, T. R., M. Bhakoo and Z. Zhang. 2008. Bacterial adhesion and biofilm on surfaces. *Progress in Natural Science*. **18**: 1049—1056.
- Girija, S. J. V. Priyadharsini, P. Suba, G. Hariprasad and R. Raghuraman. 2011. Isolation and characterization of lolduvn-s: a novel antimicrobial protein from the ink of india squid *Loligo duvauceli*. *IJCRR*. **7**(3): 4-14.
- Gomathi, P. N. J. R and P. M. Sherief. 2009. Antibacterial activity in the accessory nidamental gland extracts of the Indian squid, *Loligo duvauceli* Orbigny. *Indian Journal of Marine Science*. **39**(1): 100-104.
- Hadiwiyono. 2009. Quorum sensing: suatu sistem komunikasi bakteri fitopatogen, peranannya pada proses infeksi, dan peluangnya sebagai basis pengembangan strategi baru dalam pengendalian penyakit tumbuhan. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. **15**(2): 45-54.
- Hiraki, A., Y. Tsuchiya, Y. Fukuda, T. Yamamoto, A. Kurniawan and H. Morisaki. 2009. Analysis of how a biofilm forms on the surface of the aquatic macrophyte *Phragmites australis*. *Microbes Environ*. **24**(3): 265-272.
- Homenta, H. 2016. Infeksi biofilm bakterial. *Jurnal e-Biomedik*. **4**(1): 1-11.
- Kamper, M., S. Vetterkind., R. Berker and M. Hoppert. 2004. Methods for in situ detection and characterization of extracellular polymers in biofilms by electron miscroscopy. *Journal Microbiol Methods*. **57**: 55-64.
- Katno., S. Haryanti dan A. Triyono. 2009. Uji daya hambat ekstrak etanl daun sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) terhadap pertumbuhan mikroba *E. coli*, *S. aureus* dan *C. albicans*. *Journal of Indonesian Medicinal Plant*. **2**(1): 33-36.
- Kusmiati dan N. W. S. Agustini. 2007. Uji aktivitas senyawa antibakteri dari mikroalga *Porphyridium cruentum*. *Jurnal Biodivesitas*. **8**(1): 48-53.

- Li, Y. H. and X. Tian. 2012. Quorum sensing and bacterial social interactions in biofilms. *Sensors*. **12**: 2519-2538.
- Liu, Y., J. R. Key., R. A. Frey ., S. A. Ackermn and W. P. Menzel. 2004. Nighttime polar cloud detection with MODIS. *Remote Sensing of Environment*. **92**: 181-194.
- Mulyadi, M., Wuryanti dan P. Ria. 2013. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) kadar sampel alang-alang (*Imperata cylindrica*) dalam etanol melalui metode difusi cakram. *Chem Info*. **1**(1): 35-42.
- Munfaati, P. N., E. Ratnasari dan G. Trimulyono. 2015. Aktivitas senyawa antibakter ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* secara *in vitro*. *Lentera Bio*. **4**(1): 64-71.
- Nair, J. R., D. Pillai, S. M. Joseph, P. Gomathi, P. V. Senan and P. M. Sherief. 2011. Cephalopod research and bioactive substances. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*. **40**(1): 13-27.
- Nambabi, M. N. N. N. S. 2010. Occurance and Control of *Vibrio* spp. as Contaminants of Processed marine fish. University of Pretoria Press. 175 p.
- Nasution, F. M., R. S. Mardia, A. Azri, R. R. HUtabarat, F. A. Izza dan R. Asfur. 2017. Pengaruh pemberian ekstrak tinta cumi (squid ink) terhadap aterosklerosis. *Jurnal e-Biomedik*. **5**(2): 1-6.
- Nithya, M., V. Ambikapathy and A. Panneerselvam. 2011. Effects paraohs cuttlefish ink against bacterial pathogens. *Asian Journal of Plant Science and Research*. **1**(4): 49-55.
- Nitimulyo, K. H., A. Isnanstyo., Triyanto., I. Istiqomah dan M. Murdjani. 2005. Isolasi, identifikasi dan karakterisasi *Vibrio* spp. patogen penyebab vibriosis pada kerapu di Balai Budidaya Air Payau Situbondo. *Jurnal Perikanan*. **7**(2): 80-94.
- Novianti, V., Anisa dan N. Sirajang. 2014. Keragaman dalam Blok pada Rancangan Acak Kelompok Tidak Lengkap Seimbang dengan Intergradien. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nuria, M. C., A. Faizatun dan Sumantri. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro*. **5**(2): 26-37.
- Pelczar, M. J. and E. S. Chan. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi Edisi Ke-2. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Prakash, B., B. M. Veeregowda and G. Krishnappa. 2003. Biofilms: a survival strategy of bacteria. *Current Science*. **85**(9): 1299-1307.
- Prihanto, A. A., Sukoso., M. Fadjar dan A. Kurniawan. 2015. Metode sederhana dan efektif untuk penghitungan dan visualisasi tiga dimensi (3D) biofilm *Vibrio cholera*. *Media Litbangkes*. **25**(3): 147-152.

- Public Health England. 2015. Identification of *Vibrio* and *Aeromonas* Species. PHE Publications. London. 30 p.
- Qureshi, N., B. A. Annous, T. C. Ezeji, P. Karcher and I. S. Maddox. 2005. Biofilm reactors for industrial bioconversion processes: employing potential of enhanced reaction rates. *Microbial Cell Factories*. **4**(24): 1-21.
- Rahmawati, N., E. Sudjarwo dan E. Widodo. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. **24**(3): 24-31.
- Roihanah, S., Sukoso dan S. Andayani. 2011. Aktivitas antibakteri ekstrak teripang *Holothuria* sp. terhadap bakteri *Vibrio harveyi* secara in vitro. *Jurnal Experiment Life Science*. **1**(2): 1-5.
- Sarjito., S. B. Radjasa., S. Hutabarat dan S. B. Prayitno. 2009. Phylogenetic diversity of causative agent of Vibriosis associated with groupers fish from Karimunjawa Islands, Indonesia. *Asian Network Scientific Information*. **2**(1): 14-21.
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. 277 hlm.
- Stoodley, P., K. Sauer, D. G. Davies and J. W. Costerton. 2002. Biofilms as complex differentiated communities. *Annu. Rev. Microbiol*. **56**: 187-209.
- Susanti, A. D., D. Ardiana, G. Gumlar dan Y. Bening. 2012. Polaritas pelarut sebagai pertimbangan dalam pemilihan pelarut untuk ekstraksi minyak bekatul dari bekatul varietas ketan (*Oriza sativa glatinosa*). *Simposium Nasional RAPI XI FT UMS*. 9-14.
- Susanti, N. M. P., N. K. Warditiani, N. P. L. Laksmiani, I. N. K. Widjaja, A. A. M. I. Rismayanti dan I. M. A. G. Wirasuta. 2016. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap rendemen andrografolid dari herba sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm f.) Ness). 29-32.
- Sutherland, I. W. 2001. Biofilm exopolysaccharides: a strong and sticky framework. *Microbiology*. **147**: 3-9.
- Taslihan, A., M. Murdjani., C. Purbomartono dan E. Kusnendar. 2000. Bakteri patogen penyebab penyakit mulut merah pada ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Perikanan*. **2**(2): 29-35.
- Vasanthakumari, R. 2007. Textbook of Microbiology. BI Publications Pvt Ltd. New Delhi.
- Vasudevan, R. 2014. Biofilm: microbial cities of scientific significance. *Journal of Microbiology and Experimentation*. **1**(3): 1-16.
- Vate, N. K dan S. Benjakul. 2013. Antioxidative activity of melanin-free ink from splendid squid (*Loligo formosana*). *International Aquatic Research*. **5**(9): 1-12.
- Wairata, J. dan H. J. Sohilait. 2013. Analisis perbandingan asam lemak pada cumi-cumi (*Loligo pealeii*). **9**(2): 53-57.

- Watnick, P. and R. Kolter. 2000. Biofilm, city of microbes. *Journal of Bacteriology*. **182**: 2675-2679.
- Wibowo, W. 2011. Cara Cerdas Menulis Artikel Ilmiah. PT Kompas Media Nusantara. Jakarta. 180 hlm.
- Widiharih, T. 2001. Analisis ragam multivariat untuk rancangan acak lengkap dengan pengamatan berulang. *Jurnal Matematika dan Komputer*. **4**(3). 139-150.
- Zaharah, M. Y. F. and M. S. Rabeta. 2018. Antioxidant and antimicrobial activities of squid ink powder. *Food Research*. 1-7.